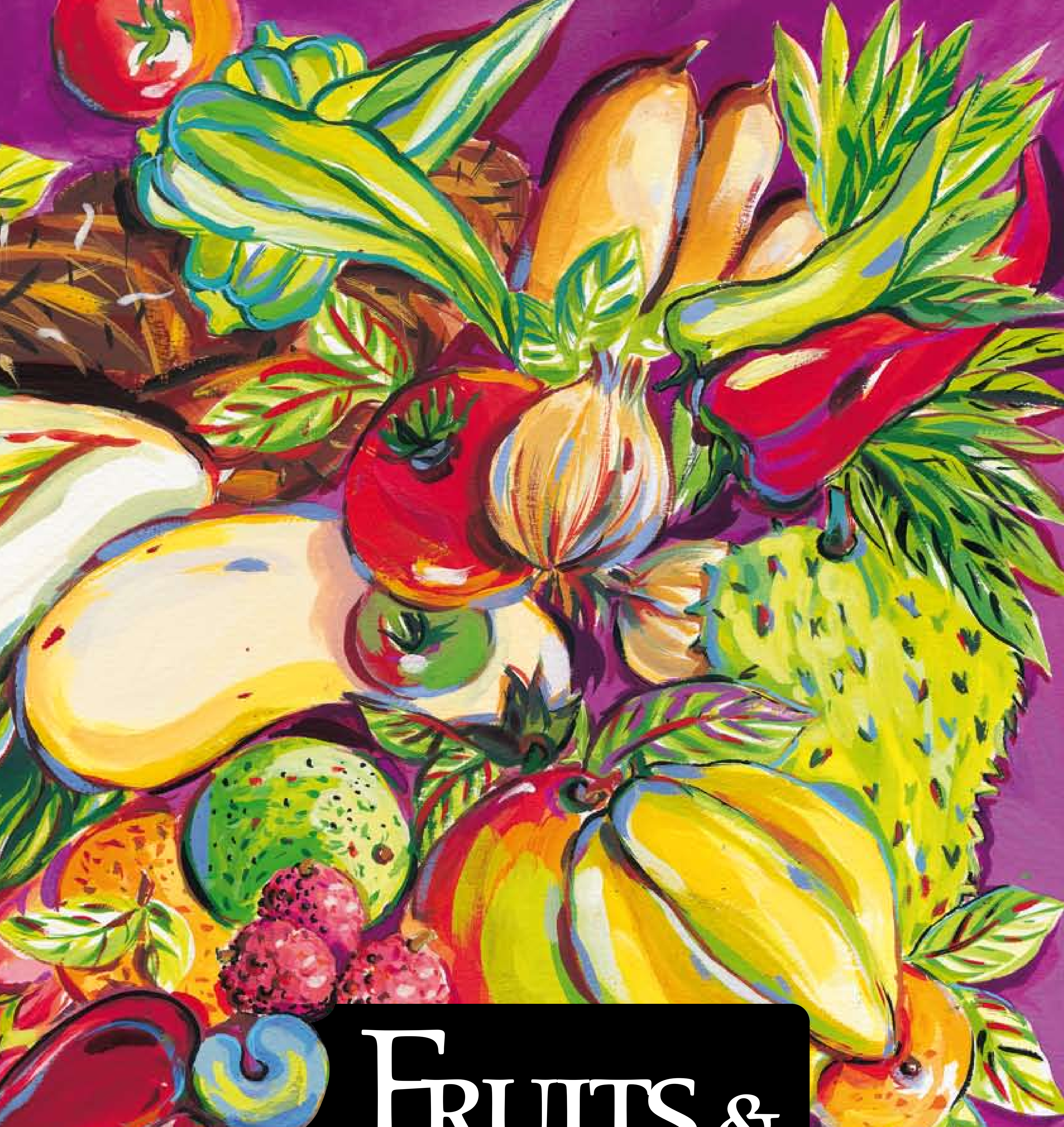


FRUITS & LÉGUMES,

la santé du monde

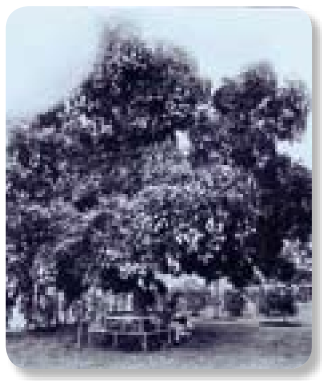












Fruits et légumes, un **enjeu mondial**











Photos de haut en bas :
citron, tomates et solanées, choux, papayes, patates douces, goyaves, poivrons, pomme cannelle, un légume feuille vietnamien, le choysum, pomme malacca, quenette et sesamum africain.



Les fruits et légumes sont des produits à forte valeur ajoutée et à haute valeur nutritionnelle, riches en vitamines, en minéraux, en fibres et en molécules naturelles uniques. Pourtant, dans les pays industrialisés comme dans les pays en développement, leur consommation est insuffisante. Or, ils sont également un moteur social et ils créent de nombreux emplois. Aussi sont-ils au cœur des enjeux mondiaux de sécurité alimentaire, de santé publique et de lutte contre la pauvreté.

Tropiques, tant de contraintes !

Les fruits et les légumes récoltés sont fragiles et périssables et peu de procédés de conservation et de transformation sont adaptés aux contraintes des pays en développement.

L'accès aux circuits commerciaux exige de plus en plus de garanties de qualité.





Le transport est difficile. Certaines zones de production sont très enclavées, les réseaux routiers sont insuffisants et défectueux.

Toutes ces contraintes ont des conséquences directes : les prix à la vente sont élevés, les quantités disponibles sont irrégulières et insuffisantes.







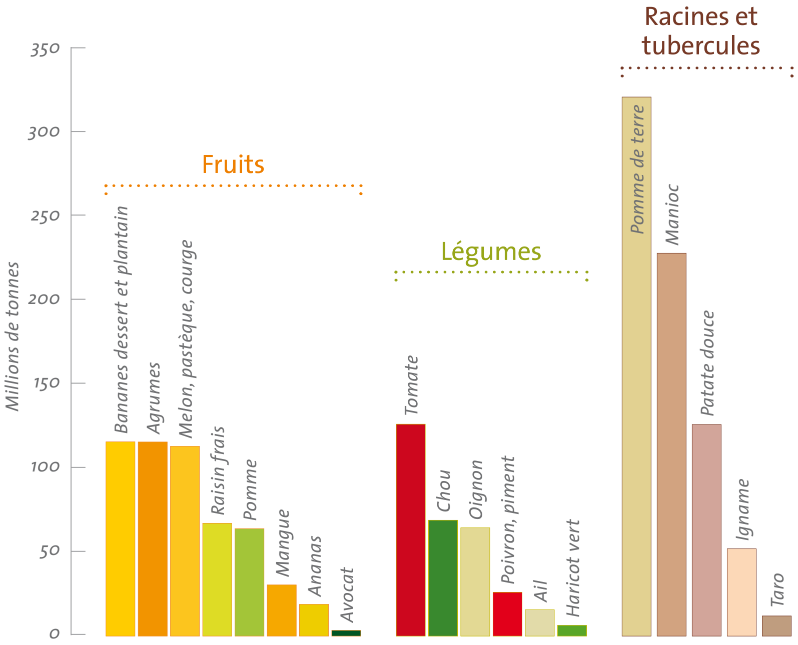
Production mondiale

La production mondiale est estimée à plus de **500 millions de tonnes de fruits, 700 millions de tonnes de légumes et 750 millions de tonnes de tubercules.** Dans cet ensemble, les régions chaudes – intertropicales et proches des tropiques – produisent les deux tiers des fruits et la moitié des légumes et des tubercules.

Dans la plupart des pays tropicaux, les fruits et légumes sont surtout produits par de petites exploitations familiales, qui alimentent les marchés locaux, nationaux et même internationaux. Les grandes exploitations sont plutôt orientées vers la vente en supermarché et vers l'exportation.







Fruits et légumes leaders dans le monde

Source FAOSTAT 2007

Une arme pour lutter contre la malnutrition

Dans le monde, plus de 800 millions de personnes sont sous-alimentées : elles souffrent d'un apport énergétique insuffisant associé à des carences en protéines, en vitamines et en minéraux.

Parmi elles, environ 200 millions d'enfants de moins de 5 ans sont atteints de troubles physiques et mentaux liés à ces carences. Les fruits et légumes, par leur richesse en minéraux et en vitamines, sont indispensables à la lutte contre cette malnutrition.

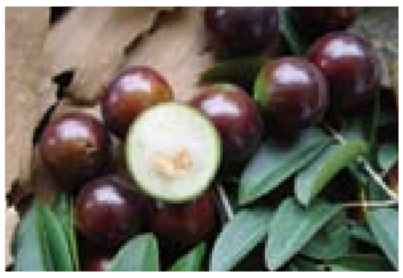














L'apport santé

Dans les pays en développement, l'espérance de vie n'excède pas 50 ans et la malnutrition est la cause de la moitié des décès des enfants de moins de 5 ans.

Sur le continent africain, près de 70 % de la population sont affectés par la carence en fer.

En Afrique sub-saharienne, près de 40 % des habitants sont affectés par la carence en vitamine A.



Photos de haut en bas :

fruit du baobab,
la corète africaine,
cachiman,
moutarde chinoise,
jaboticaba brésilien,
oignons frais sur le marché d'Hanoï
et la sapote (en bas).





Pour un adulte

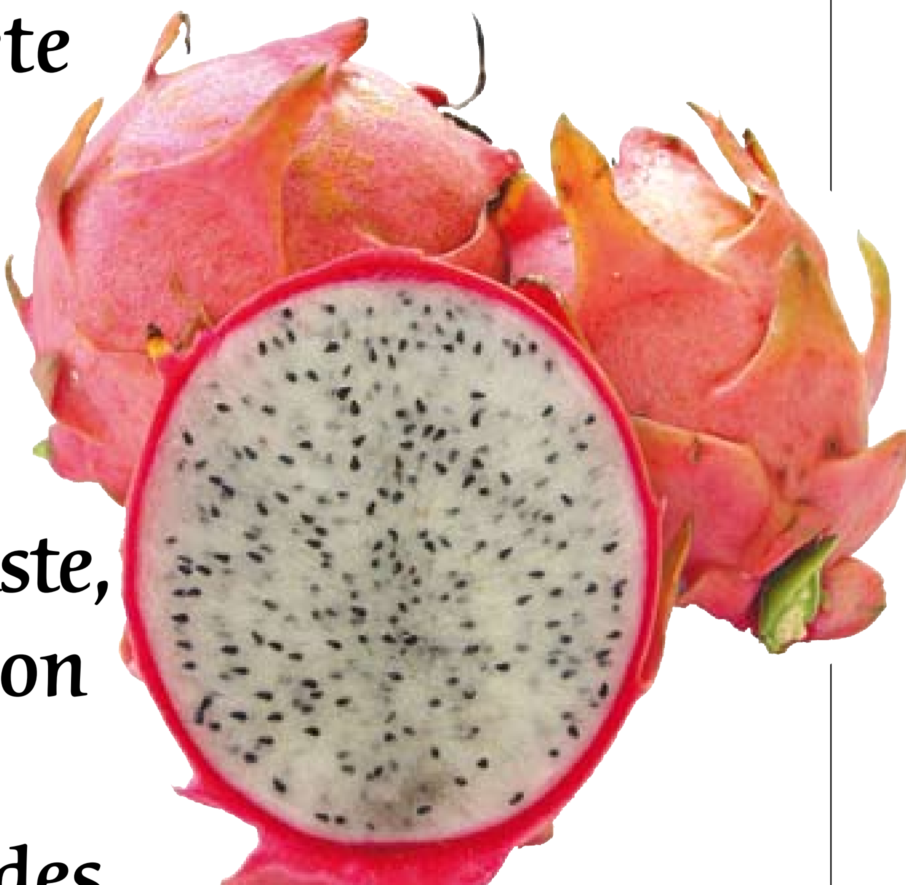
- avec 600 g de fruits et légumes par jour, l'effet préventif est avéré contre les maladies chroniques (obésité, diabète de type II, maladies cardio-vasculaires et certains cancers)
- entre 400 et 600 g par jour, le risque est diminué
- en dessous de 400 g par jour, le risque est élevé.



Une diversité de **fruits** à préserver



Plus de 1 200 espèces sur le continent américain, 500 en Asie, et sans doute 1 200 sur le continent africain ! Une diversité qui renferme des trésors en matière de santé, de nutrition mais aussi de cosmétologie, de biochimie... La conquête de cette diversité implique un travail de naturaliste, d'évaluation génétique ainsi que des recherches sur les qualités aromatiques, nutritionnelles et thérapeutiques.





Des collections pour conserver la biodiversité

Nous ne connaissons pas encore la moitié des 500 000 espèces végétales qu'abrite notre planète ! Parmi elles, 7 000 espèces comestibles ont été cultivées ou collectées. Mais aujourd'hui, une trentaine seulement compose régulièrement nos assiettes ! Les plantes cultivées du futur sont peut-être à rechercher dans les milliers d'espèces ou de variétés mal connues. C'est pour conserver ce patrimoine que des collections vivantes de plantes sont entretenues à travers le monde.

Par exemple, des collections de bananes, d'ignames, de cannes à sucre, d'ananas, d'arbres fruitiers et d'espèces florales sont entretenues par le Cirad et l'Inra au Centre de ressources biologiques des Antilles.





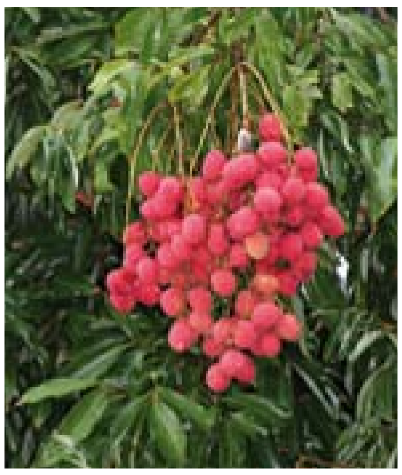
L' Amérique du Sud, championne des fruits

Depuis des millénaires, l'Amérique du Sud se délecte de fruits. Sur les marchés sud-américains, plus de 100 espèces de fruits colorent les étals !

Les fruits qui nourrissent le monde

Agrumes, bananes, mangues, ananas et litchis s'exportent dans le monde entier mais ils contribuent surtout à l'alimentation des pays qui les produisent.





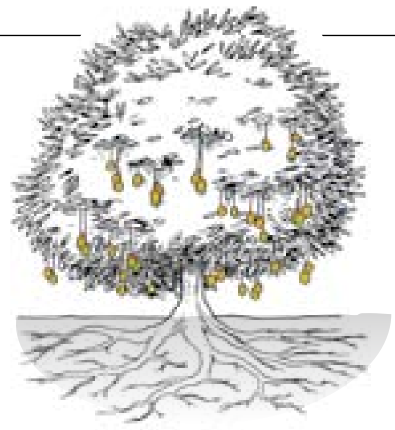


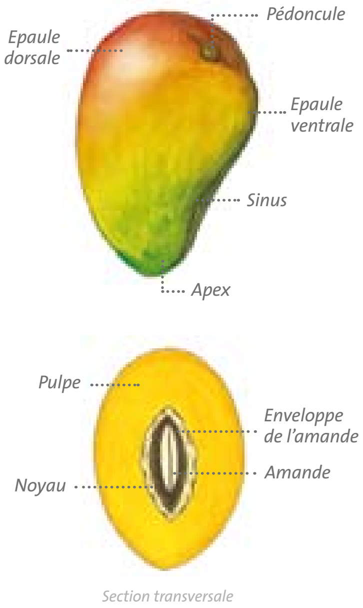
Autour de la planète

La **mangue**
est omniprésente
sous les tropiques, où
des centaines de variétés
sont connues !
La plupart des mangues
exportées vers l'Europe
viennent de manguiers
hybrides créés en Floride.

Des centaines de variétés
d'**ananas** sont cultivées
sous les tropiques mais
quelques unes seulement
fournissent les marchés
d'exportation.

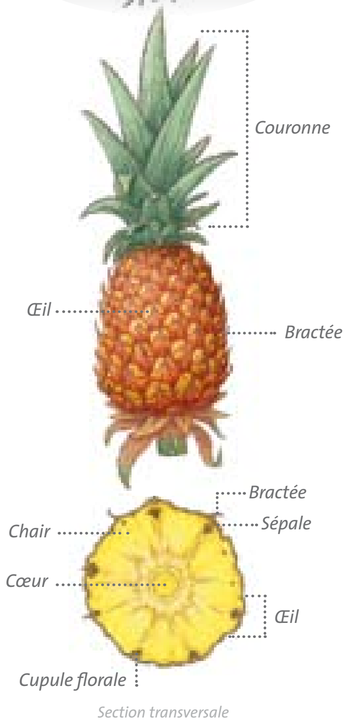
Les **agrumes** voient grand :
ils sont cultivés entre
les 40e parallèles
Nord et Sud !





Mangue





Ananas

Question de couleur

Le climat méditerranéen est idéal
pour donner des couleurs aux **agrumes**.
Sous l'effet des températures inférieures à 15 °C,
les pigments verts de la chlorophylle
disparaissent, démasquant
les pigments caroténoïdes, jaunes et orangés.

Les nuits fraîches révèlent aussi la couleur
rouge sombre des oranges sanguines,
donnée par les anthocyanes.
Sous les tropiques, les agrumes restent verts,
sauf les **pomelos** et **pamplemousses**,
dont la coloration rouge est induite
par la synthèse du lycopène,
stimulée par les fortes chaleurs.













Les cousins pomelo et pamplemousse

Le pamplemousse
est un très gros fruit
à peau épaisse et à chair
croquante. On l'appelle
aussi pomelo exotique
ou pomelo chinois.
Le **pomelo** est plus petit
que le pamplemousse.
Sa peau est plus fine
et sa chair juteuse.
Nous le baptisons
à tort pamplemousse.



Promesses de passiflores

Ces lianes américaines
comprennent plus
de 520 espèces aux fleurs
multicolores et aux fruits
très aromatiques,
appelés fleurs ou fruits
« de la passion ». Sur les
83 espèces comestibles,
seuls les fruits de 9 espèces
sont régulièrement
commercialisés !

Neuf fruits à haut potentiel

Neuf fruits d'Amérique
du Sud sont étudiés par le projet
européen PAVUC, *Producing added
value from under-utilised tropical
fruit crops* (créer de la valeur
ajoutée à partir de fruits tropicaux
sous-utilisés), piloté par le Cirad et
ses partenaires d'Europe
et d'Amérique du Sud.
Ces neuf fruits ont des qualités
nutritionnelles et médicinales
appréciées localement.
Mais ils sont très périssables,
leur transformation est délicate
et les circuits de vente
peuvent être améliorés.
Au laboratoire, les chercheurs
en analysent les constituants
biochimiques. Sur le terrain,
ils travaillent avec les producteurs
pour mettre au point de bonnes
pratiques agricoles. Avec les
industriels locaux, ils adaptent
des procédés de transformation
tout en préservant la qualité.

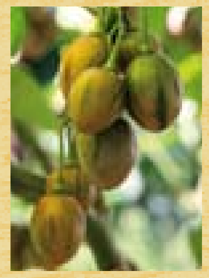
•

Tomate d'arbre, et **mûre andine**,
toutes deux très riches en
polyphénols

•

Pitahaya rouge,
ou fruit du dragon







Pejibayé, tomate d'arbre, mûre andine, noix et pomme cajou.

Figue de Barbarie

•

Naranjille, exploitée pour son jus

•

Açai, fruit du palmier pinot,
aux qualités nutritives
et anti-oxydantes élevées

•

Camu-camu, très riche
en vitamine C, 2 g pour 100 g
de pulpe, soit 30 fois plus
que l'orange

•

Pejibayé, fruit du palmier-pêche,
aliment de base en Amérique
équatoriale

•

La pomme cajou, juteuse
et charnue, est le pédoncule
hypertrophié de la noix de cajou,
fruit de l'anacardier.
Cette pomme est trois fois
plus riche en vitamine C
que l'orange.





Le jus de **noni** est
une boisson très prisée
en Polynésie
pour ses vertus
médicinales, en dépit
de son parfum de bouc !
Il contient de nombreux
polyphénols.

L'**awara** est le fruit
d'un palmier épineux
commun en Amazonie.
L'huile de l'amande
a des propriétés
anti-inflammatoires.

L'**abricot** juteux des jardins
antillais pèse 2 kilos !

Les fruits miracles des
zones chaudes et sèches :
le **jujubier**, le **palmier
dattier** et le **baobab**,
dont on consomme
les feuilles ou les fruits.



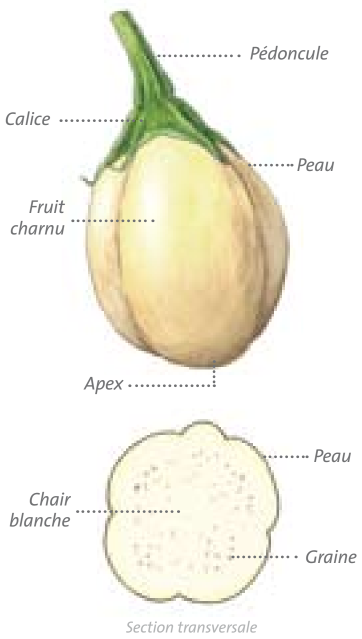
Valoriser la richesse des légumes



Les botanistes ont recensé en Afrique et en Asie 884 espèces de légumes cultivées et 1025 espèces sauvages faisant l'objet de cueillette !







Aubergine









Légumes feuilles, la valeur santé des tropiques

Sur les 275 principales espèces potagères d'Afrique tropicale, 207 sont consommées pour leurs feuilles ! Les légumes feuilles ont une importance vitale en Afrique, en Asie et en Océanie, où ils apportent la majorité des constituants médicinaux et nutritionnels. Ils poussent vite, partout, et se vendent à petits prix.

Dans la cuisine traditionnelle, chaque espèce est choisie en fonction de la sauce ou du plat : le vernonia pour le ndolé camerounais, les brèdes mafanes accompagnant le romazav malgache, le gombo pour le soupou kandjé sénégalais, les feuilles de baobab pour les sauces gluantes burkinabé, etc. En utilisant les caractères morphologiques, les paysans différencient les variétés et les associent à l'amertume, à la précocité ou à l'aptitude à la conservation. La méconnaissance de ces savoirs et le recours à des espèces améliorées standardisées risquent de faire disparaître ces patrimoines végétaux et humains. C'est pourquoi des projets sont entrepris pour découvrir les propriétés de certaines espèces, et leurs utilisations traditionnelles.

Dans les oasis,

depuis le Maroc jusqu'au Pakistan, les légumes profitent de l'irrigation des palmiers dattiers. On y trouve beaucoup de légumes que nous connaissons.



Dans les régions tropicales semi-arides de basse altitude,

les agriculteurs font des potagers de « contre-saison » le long des plans d'eau et des fleuves, ou autour de puits très rudimentaires. On trouve toutes sortes de légumes : choux, cucurbitacées, gombos, tomates, oignons, aubergines africaines.



Les régions humides de basse altitude, tropicales ou équatoriales,

offrent des conditions difficiles pour les légumes : trop d'humidité, trop de chaleur, pas assez de soleil... Les maladies et les insectes pullulent. Les légumes feuilles sont les mieux adaptés.



Les zones tropicales humides d'altitude,

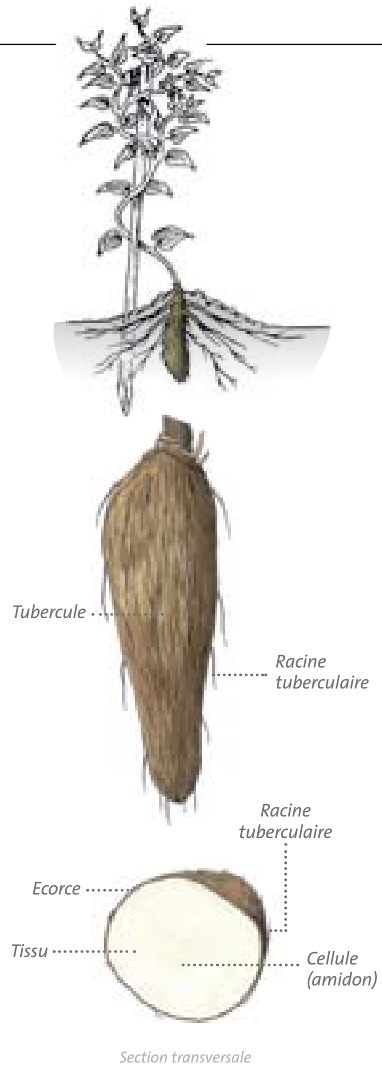
au-dessus de 1 000 mètres, ont un climat proche des régions tempérées, propice à de nombreuses plantes potagères.

Les plantes à racines et tubercules

Elles sont la base de l'alimentation de près d'un milliard de personnes vivant dans les régions humides, tropicales ou équatoriales. Ignames, taros, maniocs, patates douces et pommes de terre leurs apportent protéines et sucres, certaines vitamines, des minéraux et des antioxydants.







Igname



Vanuatu, champion de la diversité

L'extraordinaire richesse des espèces à **racines** et **tubercules** de cet archipel doit être protégée pour éviter aux habitants de futurs déséquilibres nutritionnels.

Ainsi, le gouvernement du Vanuatu, en partenariat avec le Fonds français pour l'environnement mondial et le Cirad, a lancé un projet de sauvegarde des racines et tubercules.

Ce projet recense les savoirs traditionnels et toutes les variétés de plantes, cultivées ou sauvages. Les connaissances acquises sont partagées avec les agriculteurs et des techniques de création variétale permanente sont mises au point. Sur le plan scientifique, ce travail pourra être reproduit dans d'autres pays de la zone tropicale humide.



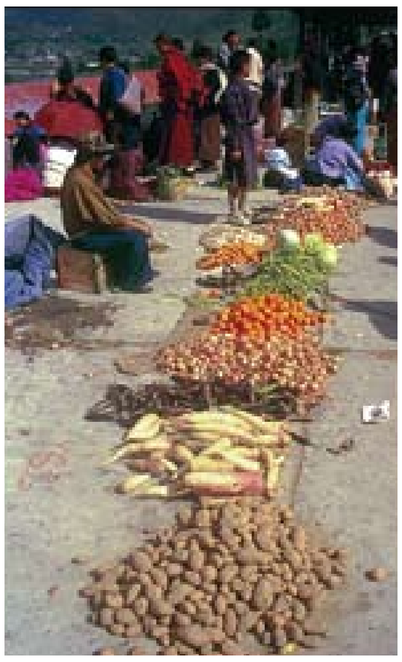




La **pomme de terre** est cultivée dans toutes les régions tropicales d'altitude. Elle est par exemple la base de l'alimentation au Pérou, en Bolivie et en Equateur.



Au Vanuatu, les 13 espèces cultivées de racines et tubercules englobent une telle diversité de variétés que chaque village en cultive plus d'une centaine !





Le **manioc doux** se consomme après cuisson. Le **manioc amer**, qui contient des cyanures, demande une longue préparation pour les éliminer. Les feuilles de manioc sont également consommées.



Les habitants du Vanuatu entretiennent la diversité végétale de leurs paysages depuis plus de 3 000 ans. Mais, avec la mondialisation, tout change.

Les sacs importés de riz blanchi ou de farine de blé coûtent si peu cher que les citadins les préfèrent aux **ignames** ou aux **taros**, plus longs à cuisiner.

A la campagne, ces tubercules sont moins prisés, au profit d'espèces introduites plus faciles à cultiver, comme le **manioc**.



Potagers et vergers des tropiques



De tous temps, les jardiniers, les maraîchers et les arboriculteurs ont cherché à adapter leur savoir-faire à leur environnement naturel et humain. C'est ainsi que les plantes locales se mêlent aux plantes venues d'ailleurs, et que les techniques varient d'une région à l'autre. Sous les tropiques, cette faculté d'adaptation permanente se traduit par une grande diversité agricole.









Une mosaïque de jardins familiaux

La ceinture intertropicale de la planète héberge une mosaïque de jardins, cultivés le plus souvent à la main. Les récoltes servent à nourrir et à soigner les familles qui les exploitent. Ces jardins sont aussi une source de revenus, par la vente du surplus ou de cultures dédiées aux marchés.







Jardins créoles

Le jardin créole est typique de l'agriculture des Caraïbes et des pays de la côte atlantique d'Amérique latine.

Les espèces s'y succèdent et s'y mêlent tout au long de l'année. Ignames, patates douces et taros y côtoient les « pois », haricots cultivés pour les grains, et les « vivres », autres plantes potagères. Bananier, ananas ou canne à sucre ne manquent pas, aux côtés des nombreux arbres fruitiers.

Les plantes médicinales, épices et condiments, sont toujours présentes, comme les ornementales et certaines plantes à usages artisanaux.



Jardins d'Océanie

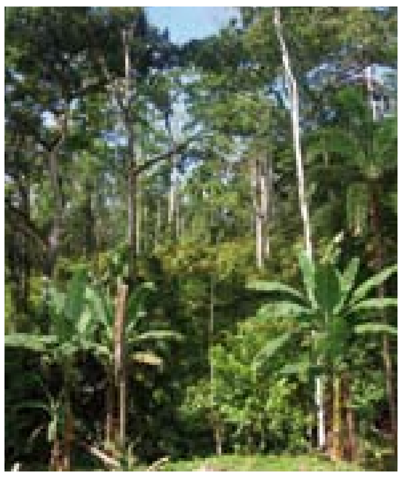
Après un débroussaillage de la forêt, les jardins océaniens sont cultivés quelques années avant d'être rendus à la jachère forestière. Bananes ou tubercules en sont les plantes dominantes. Des arbres fruitiers délimitent la propriété. Aujourd'hui, ces jardins restent de plus en plus longtemps en place et associent des plantes potagères. Dans les villes, les jardins urbains se développent et viennent compléter la consommation de riz importé, aliment de base des familles citadines.

Agro-forêts, à mi-chemin entre jardins et forêts

Les agro-forêts sont des forêts entretenues, communes dans les régions équatoriales d'Asie et d'Afrique. Elles sont d'une grande richesse végétale.

Par exemple, en Guinée, les chercheurs du Cirad et leurs partenaires guinéens y ont recensé **313 espèces**, dont 232 espèces d'arbres et arbustes volontairement préservées pour leurs usages multiples : **fruitier, médicinal, bois d'œuvre et bois de chauffe...**

Les arbres les plus hauts de la forêt sont conservés. Ils ombragent **caféiers, colatiers, cacaoyers, agrumes, avocatiers, bananiers** et de nombreuses espèces fruitières plus rares, mais fort appréciées par les populations locales pour leurs vertus nutritionnelles.





Vergers

Dans les pays tropicaux, les plantations d'arbres fruitiers prennent des formes très variées, des grands vergers intensifs aux arbres entourant la maison, en passant par les vergers villageois auxquels sont associés des céréales, des tubercules ou des plantes potagères.

Les grands vergers industriels du sud du Brésil et de la Floride fournissent l'essentiel des **jus d'orange** consommés dans le monde.

En Asie et en Afrique, pendant les premières années de plantation, les arbres sont associés à des **cultures maraîchères**.

En Afrique, les **arbres fruitiers**, comme tous les arbres plantés, jouent également le rôle de marqueurs du territoire. La coutume reconnaît à la personne qui les a plantés le droit de propriété sur la production des arbres et la jouissance de la parcelle.









Le long des grands fleuves africains : riz, tomate, oignon...

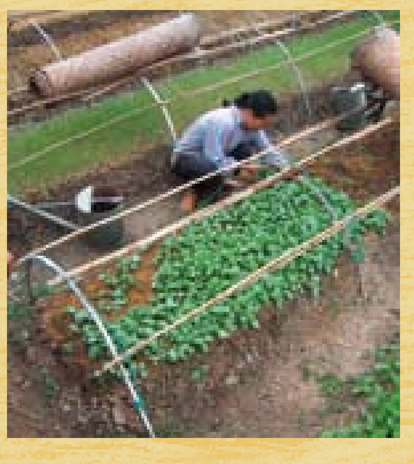
Les grands périmètres irrigués rizicoles réunissent des centaines d'agriculteurs sur plusieurs milliers d'hectares.

Destinés une partie de l'année à la culture du riz, ils sont occupés en saison sèche par des légumes, comme l'oignon et la tomate.

Ces légumes profitent des pompes qui servent à inonder le riz.

Ces périmètres approvisionnent les villes ainsi que les usines de concentré de tomate.





Potagers urbains ou villageois, une réponse à la croissance urbaine ?

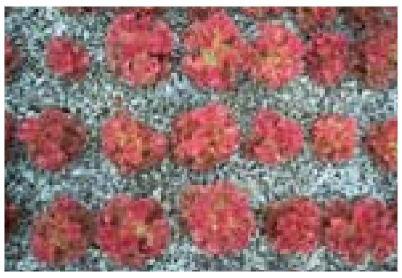
Que ce soit à la campagne ou près des villes, les agriculteurs cultivent de plus en plus de plantes maraîchères, tropicales et tempérées. Ces cultures en plein essor répondent aux besoins des consommateurs des villes tropicales.

Les potagers urbains sont à la fois une manière de lutter contre la pauvreté, pour les familles les plus marginalisées qui s'y adonnent, et une façon de développer des secteurs d'activités à forts gains.

En zone rurale, un potager peut comprendre des parcelles de plusieurs milliers de mètres carrés d'une même culture.

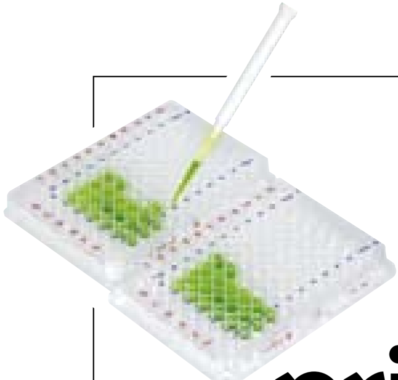
Près des villes, les potagers sont petits et constitués surtout d'associations de légumes très périssables ou à cycle court : salades, choux, condiments et légumes feuilles – persil, basilic, céleri branche, corète, amarante, morelle, poireau...











L’environnement, une priorité pour la recherche



Sous les tropiques, maladies, insectes et mauvaises herbes sont encore plus présents que sous nos latitudes tempérées. Les petits producteurs des pays en développement sont souvent démunis face à leurs effets destructeurs, responsables de lourdes pertes de récolte. Dans le but de lutter contre ces fléaux sans recourir aux produits chimiques, chercheurs et producteurs travaillent ensemble pour inventer de nouvelles pratiques.

Greffer, deux en un

Le greffage est couramment employé en arboriculture. Les agrumes sont tous greffés et les grands vergers de manguiers aussi.

Le greffage permet de créer une nouvelle plante en assemblant deux plantes différentes mais compatibles. Un bourgeon, ou « greffon », est inséré sur la tige d’une autre plante, le « porte-greffe ». Le porte-greffe est choisi pour son adaptation à différents types de sol et pour sa résistance à certaines maladies. Le greffon reproduit les caractéristiques d’une plante mère choisie pour la qualité de ses fruits.



Certaines plantes potagères, comme la tomate et l’aubergine, peuvent aussi être greffées lorsqu’une maladie du sol en empêche la culture, comme le flétrissement bactérien, qui sévit dans les régions tropicales humides. Les porte-greffes peuvent être des tomates ou des aubergines résistantes ou des espèces sauvages de la même famille, comme le bringellier de l’île de La Réunion.



Créer de nouvelles variétés

Bananes

Face aux menaces des cercosporioses, maladies causées par un champignon, la création de bananiers hybrides résistants est une priorité. L’amélioration génétique, longue et complexe, s’accompagne de l’étude des gènes du champignon pour éviter que celui-ci ne contourne rapidement les capacités de résistance des nouvelles variétés.



Ananas

Le Cirad a créé une variété hybride Flhoran 41, entre le Perolera traditionnel de Colombie et le classique Cayenne, parfumée et de belle couleur rouge. Cultivée avec succès aux Antilles, elle montre une résistance intéressante à certaines maladies de l’ananas.



Agrumes

En hybridant un mandarinier commun et un autre agrume du genre *Poncirus*, le Cirad a créé un porte-greffe capable de supporter les contraintes des régions méditerranéennes, comme les sécheresses et les sols calcaires ou salés. Ce porte-greffe est également tolérant à de graves maladies des agrumes.







Lutter contre les mouches des fruits

En Afrique de l'Ouest, les récoltes de **mangues** sont régulièrement détruites par des mouches qui piquent les fruits pour y déposer leurs œufs. Ces redoutables ravageurs s'attaquent aussi à d'autres arbres fruitiers.
En Afrique et à La Réunion, le Cirad et ses partenaires tiennent ces mouches sous haute surveillance dans le but d'élaborer des programmes de lutte à l'échelle de grandes régions agricoles.

La lutte biologique porte de bons espoirs : une petite guêpe d'origine asiatique a montré son efficacité en pondant ses œufs dans les œufs des mouches et les fourmis tisserandes africaines dévorent également les larves et les adultes.

Pour diminuer les populations de mouches, des pratiques simples sont privilégiées :
– on utilise moins d'insecticide en effectuant des traitements par taches, c'est-à-dire en appliquant un mélange d'insecticide et d'appât sur une petite surface de feuillage ;
– les fruits piqués sont ramassés dans des sacs en plastique, laissés ensuite au soleil : les larves sont détruites et les sacs peuvent être réutilisés.



Parmi toutes les espèces de mouches des fruits, *Ceratitis cosyra* (ci-contre) est très présente en Afrique de l'Ouest notamment dans les vergers de manguiers.

Ci-dessous : la mouche des fruits *Bactrocera invadens*.

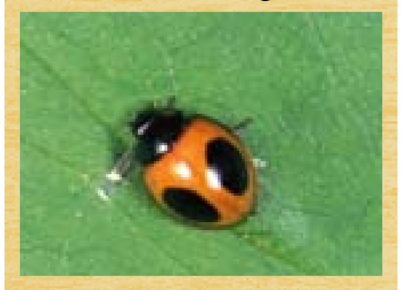
Installer des moustiquaires

Au Vietnam, les légumes verts sous filets moustiquaires se portent bien. Ces filets, retenus par de petits arceaux, forment une barrière mécanique à la fois contre l'impact violent des pluies et contre les insectes qui se régalent des tendres feuilles. Au Bénin, ce type de moustiquaire est placé au-dessus des plantations de choux. La technique est efficace contre la chenille de la teigne du chou, aujourd'hui résistante aux insecticides.



Semer une prairie sous verger

Les vergers d'agrumes et les bananeraies n'échappent pas aux produits chimiques pour éliminer les mauvaises herbes. A La Martinique, des chercheurs ont identifié de « bonnes » herbes choisies pour rendre service aux arbres fruitiers. Le sol du verger est semé de différentes espèces vivaces, comme une prairie. Cette prairie permanente empêche les mauvaises herbes de pousser et constitue aussi un refuge pour la faune utile contre les ravageurs.





Utiliser la biodiversité pour protéger les bananiers

Les nématodes sont des vers microscopiques qui parasitent les racines de nombreuses plantes cultivées. Les **bananiers** y sont très sensibles.

Des pratiques agricoles permettent de briser le cycle de vie de ces parasites sans utiliser de pesticides chimiques. La plantation de bananiers sains issus de culture *in vitro* garantit le bon départ d'une nouvelle culture, installée après la **canne à sucre**, l'**ananas** ou une jachère. Les bananiers sont cultivés en rotation, c'est-à-dire en alternance avec d'autres cultures.

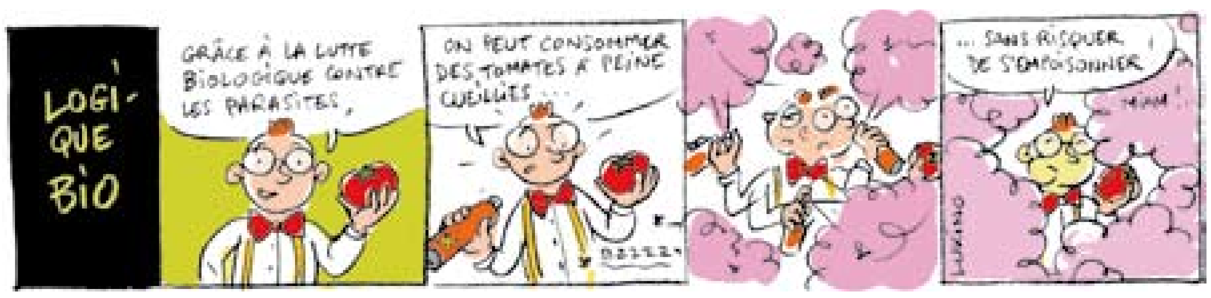
Le Cirad teste aussi l'association avec des plantes herbacées toxiques pour les nématodes, comme les **crotalaires**.

Les bananiers sont aussi la proie des charançons, dont les larves creusent des tunnels dans le pseudo-tronc. La lutte biologique donne de bons résultats : on utilise des pièges à phéromones, substances émises par les femelles pour attirer les mâles. Ces pièges contiennent aussi des nématodes spécialisés, qui parasitent les charançons mâles !









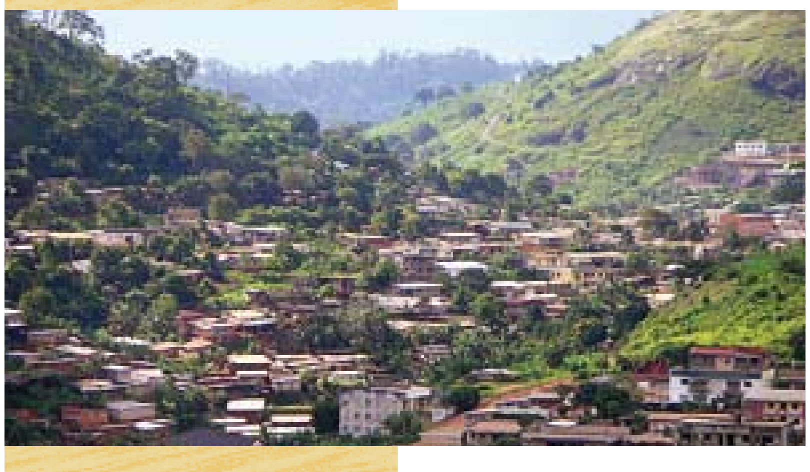


Du **producteur** au **consommateur**



Un défi mondial : nourrir les villes en quantité, en variété et en qualité

Les pays tropicaux en développement ont en commun une forte croissance des villes et une agriculture périurbaine en plein essor.



Le secteur des fruits et légumes y occupe une place essentielle.

Mais, pour les communautés urbaines, l'agriculture urbaine pose autant de problèmes qu'elle en résout : conflits fonciers, usage concurrentiel de l'eau, gestion des déchets, pollution, qualité sanitaire des produits...

Comment concilier ces perceptions différentes ? Des modes de concertation entre les conseils municipaux et les agriculteurs se mettent en place.

A Cotonou, capitale du Bénin, des parcelles sont mises à la disposition des producteurs, qui se sont regroupés en Union communale.

A Kampala, capitale de l'Ouganda, l'agriculture et l'élevage sont reconnus comme une activité urbaine à part entière.

Sous les tropiques, les jardins et les potagers, les agro-forêts et les vergers nourrissent les populations rurales et urbaines. Les filières fruits et légumes se construisent autour de la production, du transport, de la transformation et de la vente. Elles créent des revenus et de nombreux emplois.



Au Cameroun, l'agriculture fournit 20 % du produit intérieur brut et 60 % des emplois.

Une petite ville d'Afrique centrale

Au cœur de la ville, les petits vergers sont un élément essentiel de l'agriculture urbaine. Le mauvais état des routes ne facilite pas la mise sur le marché des fruits et légumes. Ils sont surtout vendus en plein air, sur les marchés ou dans les rues, au plus près des acheteurs.



Vente de rue ou supermarché ?

Les consommateurs du Vietnam, du Laos et du Cambodge achètent leurs fruits et légumes surtout dans les rues et sur les marchés.

La grande distribution, en plein essor et encouragée par le gouvernement, vend déjà 5 % des fruits et légumes. Pourtant, la vente de rue crée trois fois plus d'emplois, et, pour les familles modestes, les produits sont moins chers.

Commerce transfrontalier, une solution Sud-Sud

Les flux commerciaux régionaux Sud-Sud se développent de plus en plus.

Au Cameroun, les monts Bamboutos exportent des légumes vers les pays du bassin du Congo.

Le Niger exporte des **oignons** dans toute l'Afrique subsaharienne.

En Polynésie française, la production de **pommes de terre, choux et carottes** des îles Australes approvisionne par bateau Tahiti et d'autres îles de l'archipel.

En été, pendant la saison des pluies, le Vietnam importe **choux et tomates** des montagnes du sud de la Chine et le Laos importe des **tomates** du nord montagneux de la Thaïlande.





Qualité, sécurité sanitaire : quand les producteurs rencontrent les consommateurs

Pour les consommateurs d'Hanoï, au Vietnam, la fraîcheur est le premier critère d'achat. Ainsi, plus de 70 % des **légumes feuilles,** très appréciés en Asie, parcourent moins de 50 kilomètres avant d'être vendus en ville. Bien souvent, les producteurs les vendent en direct aux détaillants sur les marchés de nuit. Pour les légumes moins périssables, comme les **tomates** ou les **choux**, des intermédiaires, collecteurs ou grossistes, prennent le relais.

Mais, malgré la proximité entre les jardins et les lieux de consommation, les producteurs se plaignent du manque de débouchés. Les commerçants et les consommateurs signalent quant à eux les défaillances de l'approvisionnement, qui manque de qualité et de régularité. Autant dire que l'information passe mal d'un bout à l'autre de la filière !

C'est dans ce cadre que le Cirad a organisé à Hanoï des rencontres entre les acteurs de la filière légumes. Les producteurs des montagnes et ceux proches des villes ont ainsi vu l'intérêt de cultiver tomates et choux entre juillet et octobre, en substitution aux importations de Chine.

Les acheteurs ont demandé des certificats sanitaires et la labellisation du lieu de production. Plusieurs groupes de producteurs de légumes sains se sont réunis pour mieux communiquer avec les distributeurs. Le Cirad a proposé un système de contrôle interne de la qualité avec l'enregistrement des pratiques et l'inspection par un comité de suivi issu de l'alliance des producteurs de légumes sains. Ce système est couplé à la certification externe par les services agricoles locaux.









Des plantes qui migrent en ville

Avec l'exode rural, l'usage culinaire de plantes locales migre en ville. Agriculteurs et vendeurs organisent des filières spécialisées créatrices d'emploi. C'est le cas du vernonia, arbuste du sud-ouest du Cameroun, dont les feuilles entrent dans la composition du ndolé, plat très apprécié des Camerounais.

La morelle africaine, venue des montagnes de l'ouest du Cameroun, est également de plus en plus cultivée autour de Yaoundé.









Innover pour améliorer la qualité

Les fruits et légumes contiennent des fibres, des minéraux, des vitamines, des polyphénols et des caroténoïdes… des éléments essentiels à notre santé ! Ces précieux constituants sont intacts dans les fruits juste cueillis. Mais les procédés agroalimentaires et les pratiques culinaires peuvent les détruire. C'est pourquoi il reste beaucoup à inventer pour améliorer les techniques de transformation et de conservation.



Conserver frais et naturel

Après la cueillette, selon les espèces, 15 à 80 % des fruits tropicaux sont perdus !

La faute revient en grande partie à des champignons et à des bactéries qui altèrent les fruits cueillis. Le défi est de mettre au point des procédés de protection et de conditionnement sains, économes en énergie et peu coûteux.



Prévention contre les maladies

Une consommation régulière en fruits et légumes réduit les risques de maladies chroniques, comme l'obésité, le diabète de type II, les maladies cardio-vasculaires et certains cancers. Ces maladies touchent les pays riches et les citadins des pays en développement. C'est pourquoi des projets facilitant l'accès aux fruits et légumes sont lancés à travers le monde avec l'appui d'organismes internationaux .



Transformer les fruits

A l'échelle de la planète, l'essentiel des fruits est transformé en boissons, en compotes, en confitures et en conserves.

Les trois quarts des **jus de fruits** commercialisés dans le monde sont reconstitués à partir de jus concentrés. Les fruits sont pressés et le jus est concentré par évaporation à la chaleur. On obtient un sirop qui représente moins de 10 % du volume du jus d'origine. En Europe, les concentrés d'agrumes proviennent surtout du Brésil, ceux de fruits de la passion d'Equateur.



Le saviez-vous ?

1. **« 100 % pur jus »**
C'est le vrai jus de fruits pressés sans eau ni substances ajoutées.

2. **« Jus à base de concentré » à teneur en fruits 100 %**
C'est un jus concentré dilué à l'eau. Il a subi plusieurs traitements à la chaleur. Pour les fruits de la passion, si parfumés, ces traitements font perdre 70 % de leurs arômes !

3. **« Nectar »**
Le nectar est composé de 25 % de purée de fruits, additionnée d'eau et de sucre.

4. **« Boisson à base de fruits »**
Elle contient surtout de l'eau, 5 à 10 % de jus et divers additifs.



Comment protéger les fruits cueillis avec des molécules naturelles ?

De nombreuses substances naturelles peuvent être utilisées pour leurs effets antifongiques ou antibactériens. On les trouve dans les huiles essentielles de plantes, comme le **neem** (un arbre des zones arides), la **vanille**, le **clou de girofle**... Certaines sont connues depuis longtemps mais leurs mécanismes d'action sont totalement inexplorés.

Le lait, une bonne solution ?

Le Cirad recherche des substances naturelles qui remplacent les fongicides chimiques utilisés sur les fruits récoltés. Il étudie aussi des complexes naturels, comme le système enzymatique lactoperoxydase du lait, qui est efficace contre certains champignons d'altération.

Elaborer de nouvelles techniques de conservation

Comment conserver des fruits mûrs en préservant leur saveur et leurs qualités nutritionnelles ?

Pour les **mangues**, le procédé consiste à enrober chaque fruit d'une fine pellicule invisible. En empêchant les échanges gazeux entre l'air et le fruit, cet enrobage ralentit le vieillissement de la mangue. Il est constitué de molécules d'origine naturelle, dont certaines sont antifongiques.

Des qualités à promouvoir

Les caroténoïdes et les polyphénols sont des molécules anti-oxydantes. Ils aident, notamment, à lutter contre la formation des radicaux libres dans le corps humain et, ainsi, à ralentir le vieillissement cellulaire.

Parmi les caroténoïdes, les xanthophylles donnent la couleur jaune et certains jouent un rôle important dans la vision.

Certains caroténoïdes de la famille des carotènes sont des composés précurseurs de la vitamine A.

Dans les pays développés, la consommation de fruits et légumes apporte, via les caroténoïdes, 25 à 35 % de la vitamine A tandis que dans les pays en développement, ce chiffre peut atteindre 82 %.

Le lycopène est un caroténoïde qui donne la couleur rouge.

•

Les polyphénols donnent des teintes allant du jaune au rouge foncé (flavonoïdes, tanins et anthocyanes). Leurs propriétés anti-oxydantes suscitent un intérêt croissant de la part des nutritionnistes, des épidémiologistes et des industriels de l'agroalimentaire.

•

Les fibres contenus dans les fruits et légumes accélèrent le processus de satiété. En ralentissant la vidange gastrique et en absorbant de l'eau, les fibres provoquent une distension de l'estomac : la sécrétion d'insuline est moins élevée et on a moins faim entre les repas.



Les caroténoïdes de la famille agrume

Parmi tous les fruits, oranges et mandarines sont les championnes de la diversité en caroténoïdes, avec plus de 100 composés différents !

Une équipe du Cirad a identifié les gènes impliqués dans la biosynthèse des caroténoïdes de la famille agrume. Ces résultats ouvrent la voie à la création de nouvelles variétés.



Comment renforcer les défenses naturelles de la plante ?

Les éliciteurs sont des substances naturelles qui stimulent les réactions de défense des plantes : elles agissent un peu comme un vaccin. Ces substances peuvent être extraites d'**algues**, de **plantes** ou de **crustacés**. Elles peuvent être utilisées jusqu'à la récolte sans risque pour la santé. C'est ainsi qu'un éliciteur extrait du fenugrec, une plante connue pour ses vertus médicinales, permet à la **vigne** de résister à l'oïdium, un champignon de pourriture du raisin. Le Cirad l'étudie pour lutter contre l'anthracnose, un champignon qui attaque les **bananes** récoltées.





Litchi : rougit, rougira pas ?

Sans traitement chimique après récolte, la coque des **litchis** vire au brun. L'enrobage au soufre permet de maintenir leur couleur rouge. Mais la législation limite de plus en plus l'usage alimentaire du soufre car il provoque des allergies. Le Cirad travaille à un procédé de substitution : un mélange d'acide citrique, l'acide du citron, et de chitosane, une molécule extraite de la carapace des crevettes, laisse sur les litchis une pellicule invisible qui maintient leur robe rouge et qui les protège contre les champignons.





Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

· Siège Social
42, rue Scheffer - 75116 Paris - France
· Centre de recherche de Montpellier
Av. Agropolis - 34398 Montpellier Cedex 5 - France
> www.cirad.fr

Le Cirad, établissement public placé sous la double tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et du ministère des Affaires étrangères et européennes, est un centre de coopération en recherche agronomique spécialisé dans les productions tropicales et méditerranéennes.

Le Cirad emploie 1 800 agents, dont 800 ingénieurs chercheurs. Il coopère avec plus de 90 pays dans le monde et dispose de pôles scientifiques à vocation régionale dans l'outre-mer français. Son budget s'élève à 203 millions d'euros dont les deux tiers proviennent de l'Etat français.

• **Coordination :** Anne Hébert, déléguée à la communication, Cirad, Hubert De Bon, agronome, Cirad, Jacky Ganry, chargé de coopération scientifique internationale en horticulture, Cirad, Philippe Vernier, chargé de mission Relations avec les institutions internationales, Cirad.
• **Textes :** Cécile Fovet-Rabot, Dominique Bordat, Pierre Brat, Géo Coppens d'Eckenbrugge, François Cote, Hubert De Bon, Claudie Dhuique-Meyer, Christian Didier, Marie-Noëlle Ducamp-Collin, Marie-France Duval, Paula Fernandez, Jacky Ganry, Jean-Pierre Horry, Magalie Jannoyer, Christian Lavigne, Fabrice Le Bellec, Vincent Lebot, Mathieu Lechaudel, Chantal Loison, Eric Malézieux, Thibaud Martin, Paule Moustier, Frédéric Normand, Patrick Ollitrault, Laurent Parrot, Béatrice Paulo-Rhino, Alain Ratnadass, Jean-Yves Rey, Max Reynes, Philippe Ryckewaert, Serge Simon, Guy Self, Alain Soler, Ludovic Temple, Henri Vannière, Jean-François Vayssières, Philippe Vernier, Serge Volper.
• **Conception :** Denis Delebecque, Cirad. **Réalisation :** NovaTerra.
• **Iconographie :** Cécile Fovet-Rabot - Roselyne Calmel, Pôle images, Cirad - Serge Volper - Bibliothèque historique du Cirad.
• **Illustrations originales :** Nathalie Le Gall (couverture, p.3), François Dolambi (illustrations botaniques p. 5, 6, 7), Jacques Lucchino (BD, Les aventures de K. pp. 3, 4, 7, 8, 11, 13, 15).
• **Impression :** Imprimé en France. Papier certifié FSC/PEFC.

Crédits photos et illustrations (de gauche à droite et de haut en bas)

Couverture :
Illustration originale de Nathalie Le Gall.
Photos : S. Simon, S. Simon, M. Roux-Cuvelier, F. Le Bellec, F. Le Bellec, F. Le Bellec, I. Vagneron.

Fruits et légumes, un enjeu mondial
(pp. 2-3)
Marché au Laos, I. Vagneron, © Cirad - Manguier © Bibliothèque historique du Cirad - Marché au Vanuatu, V. Lebot - Goyaves, F. Le Bellec - Poivrons, F. Le Bellec - Enfants du Bénin, J.-F Vayssières - Pomme cannelle, F. Le Bellec - Feuilles de choy-sum, I. Vagneron, © Cirad - Pomme malacca, F. Le Bellec - Quenette, F. Le Bellec - *Sesamum radiatum*, D. Bordat - Récolte du céleri, Cameroun, S. Simon - Cossettes de manioc, M.-F. Duval - Fruit du baobab, P. Danthu, © Cirad - Corète africaine, S. Simon - Fruit du cachiman, F. Le Bellec - Moutarde chinoise, I. Vagneron © Cirad - Marché au Cameroun, L. Parrot © Cirad - Jaboticaba brésilien, F. Le Bellec - Oignons frais, marché d'Hanoï, I. Vagneron © Cirad - Supermarché vietnamien, P. Moustier - Fruit du sapotier, F. Le Bellec.

Une diversité de fruits à préserver
(pp. 4-5)
Fleur de *Passiflora alata*, F. Le Bellec - Ramboutans © Bibliothèque historique du Cirad - Bananes, R. Domergue - Collection d'ananas, Martinique, M.-F. Duval - Lime, H. Vannière - Fruit du dragon, F. Le Bellec - Palmier awara, G. Coppens d'Eckenbrugge - Litchis, F. Le Bellec - Diversité des agrumes, R. Domergue - Agrumes coupés, R. Domergue - Mangue, F. Le Bellec - Fleur d'ananas, J. Joas - Passiflore naranjille, F. Le Bellec © Orphie - Goyaves fraises, F. Le Bellec - Fruits du palmier-pêche, F. Le Bellec - Fruit du noni, F. Le Bellec © Orphie - Tomates d'arbre, F. Le Bellec - Fruits de la passion, F. Le Bellec - Mûres andines, G. Coppens d'Eckenbrugge - Noix et pomme cajou, F. Le Bellec.

Valoriser la richesse des légumes
(pp. 6-7)
Botte de céleri, S. Simon - Igname © Bibliothèque historique du Cirad - Dattes, A. Ratnadass - Légumes feuilles, marché d'Hanoï, I. Vagneron © Cirad - Morelle africaine, S. Simon - Fruits et légumes préparés, G. Trébuil © Cirad - Légumes, marché d'Hanoï, I. Vagneron © Cirad - Culture du chou, Cambodge, H. De Bon - Cultures associées, Martinique, P. Fernandez - Aubergines rondes, I. Vagneron © Cirad - Préparation de l'igname, Vanuatu, J. Sardos - Culture d'igname, Bénin, D. Cornet - Patates douces, Vanuatu, V. Lebot - Tubercule d'igname, C. Poisson © Cirad - Tarodière, Vanuatu, J. Sardos - Bougna, plat du Vanuatu, J. Sardos - Marché du Bhoutan, G. Trébuil © Cirad - Préparation du manioc, M.-F. Duval - Diversité d'ignames, V. Lebot.

Potagers et vergers des tropiques
(pp. 8-9)
Banane figue rose, F. Le Bellec - Mangues © Bibliothèque historique du Cirad - Pépinière potagère, Cameroun, S. Simon - Manguiers et patates douces, H. Vannière - Arrosage, Bénin, D. Bordat - Récolte en agro-forêt, E. Malézieux - Famille de maraîchers, Cameroun, S. Simon - Jardin créole, Guadeloupe, C. Fovet © Cirad - Transport de bananes, E. Malézieux - Agro-forêt équatoriale, E. Malézieux - Verger d'agrumes, Cameroun, H. De Bon - Amarante africaine, S. Simon - Maraîchage, Cameroun, S. Simon - Culture de l'ipomée, Vietnam, G. Trébuil © Cirad - Arrosage, Cameroun, S. Simon - Maraîchage périurbain, Vietnam, D. Bordat - Pépinière maraîchère, Vietnam, H. De Bon - Repiquage de morelle, Cameroun, S. Simon - Laitues sur gravier, Afrique du Sud, H. De Bon - Culture de poireaux, Cameroun, S. Simon - Panier de tomates, Cameroun, S. Simon.

L'environnement, une priorité pour la recherche
(pp. 10-11)
Contrôle sanitaire ELISA, M. Roux-Cuvelier - Papayer © Bibliothèque historique du Cirad - Greffage du manguier, H. De Bon - Hybridation de la banane, R. Domergue - Ananas Flhoran 41, P. Fournier - Fleur d'agrume, R. Domergue - Arboriculteurs, formateurs et chercheurs, La Réunion, T. Michels - Mouches des fruits *Ceratitis cosyra* et *Bactrocera invadens* © G. Georgen - Fourmis contre mouche, J.-F. Vayssières - Bananes, Inde, P. Vernier - Chou sous filet, Vietnam, H. De Bon - Piège à charançons, R. Domergue - Dégâts de charançons sur bananier, R. Domergue - Coccinelle, P. Ryckewaert - Eclosion de punaises, P. Ryckewaert.

Du producteur au consommateur
(pp. 12-13)
Chargement de tomates, Bénin, D. Bordat - Caisse d'exportation © Bibliothèque historique du Cirad - Ville camerounaise, L. Parrot © Cirad - Vendeuse de fruits du dragon, G Trébuil © Cirad - Semis de piment, Cameroun, S. Simon - Calibrage de mangues, Sénégal, H. Vannière - Poivrons et fleurs de courgette, F. Le Bellec - Fruits et légumes préparés, G. Trébuil © Cirad - Pépinière de laitues, Cameroun, S. Simon - Marché d'Hanoï, I. Vagneron © Cirad - Pépinière de salades sous serre, La Réunion, M. Roux-Cuvelier - Botte de morelle africaine, S. Simon.

Innover pour améliorer la qualité
(pp. 14-15)
Noix muscade, E. Malézieux - Papaye © Bibliothèque Historique du Cirad - Vente de durians, G. Trébuil © Cirad - Jus de gingembre, D. Delebecque - Enfants du Vietnam, H. De Bon - Caïmite, fruit d'Amérique du Sud, F. Le Bellec - Conditionnement de bananes, H. De Bon - Algues, D. Delebecque - Tranches d'agrumes, R. Domergue - Régimes de bananes, M.-F. Duval - Litchis, F. Le Bellec.

• Montpellier, février 2009 •